

УДК 378.091:004.4

**ВЕЛИЧКО Владислав Євгенович,**

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики, ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»  
*e-mail*: vladislav.velichko@gmail.com

### **ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ВІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ**

*У статті розглядається можливість використання вільного програмного забезпечення та вільні аналоги пропрієтарного програмного забезпечення в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики. Також проаналізовано проблеми впровадження вільного програмного забезпечення.*

**Ключові слова:** *підготовка майбутніх учителів математики, фізики та інформатики; вільне програмне забезпечення; вільні аналоги пропрієтарного програмного забезпечення; проблеми впровадження вільного програмного забезпечення.*

**Постановка проблеми.** Сучасне інформаційне суспільство вимагає підготовки висококваліфікованих працівників, здатних використовувати інформаційно-комунікаційні технології не лише в повсякденному житті, але й у промисловій і науковій сферах. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні [1] визначає доктрину розвитку освітньої галузі в напрямі впровадження та використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні. Одним із ґрунтовних пріоритетів Стратегії є забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед, шляхом створення системи освіти орієнтованої на використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій з метою формування всебічно розвиненої особистості, здатної до самовдосконалення. Впровадження вільного програмного забезпечення в освітній процес повинен базуватись на існуючому досвіді його використання, а тому необхідним є аналіз практичного застосування вільного

програмного забезпечення в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики.

**Мета статті.** Розглянути досвід застосування вільного програмного забезпечення в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики та проаналізувати проблеми впровадження та використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітній діяльності.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Програмні продукти вільного програмного забезпечення дають змогу повністю замінити комерційні програмні продукти, наприклад, під час вивчення інформатики в старшій школі [2]. В якості математичних програм з вільного програмного забезпечення для університетів слід звернути увагу на Scilab, Maxima, Octave та інші. Запропоновані програмні засоби є не тільки засобами навчання майбутніх фахівців, але й повноцінними програмами для наукових досліджень і розв'язання прикладних завдань [3]. Перехід до вільного програмного забезпечення слід здійснювати шляхом заміни комерційних програмних засобів їх вільними аналогами, що є близькими не лише за виконуваними функціями, але й за інтерфейсом. Це дасть змогу здійснити швидкий перехід на вільне програмне забезпечення еволюційним шляхом без втрати набутих раніше загальних методів, прийомів роботи та розроблених методик [4].

«Знання небагатьох принципів замінює знання багатьох фактів», – власне цей вислів може стати базисом фундаменталізації професійної підготовки. Той, хто бажає вчитись, озброєний принципами, легко засвоїть різні програмні продукти, які на них побудовані. Власне, такий підхід і сприяє впровадженню вільного програмного забезпечення в освіту. Воно вже стало функціонально-конкурентним комерційному в навчальному процесі та подекуди й в бізнесі. Вільне програмне забезпечення містить у собі чималу кількість важливих, у тому числі й стратегічних, переваг, чи не найголовнішою, серед яких є можливість суттєвого заощадження бюджетних коштів [5].

Використання зазначених додатків ВПЗ на практиці значно прискорює процес усвідомлення необхідності впровадження та використання подібних програмних продуктів в освітній діяльності майбутніх учителів математики, фізики та інформатики та, як наслідок, використання вільного програмного забезпечення у власній професійній діяльності майбутніх учителів. Завдяки такого роду впровадженням відбувається збереження аудиторного часу, набуття досвіду користування ІКТ, активізація пізнавальної діяльності, упровадження нових методик навчання, розкриття творчих та індивідуальних можливостей індивіда, формування наукового світогляду, розвиток математичного мислення, формування математичної та інформаційної культури майбутніх учителів, розвиток навичок нестандартного розв'язання задач тощо.

Цілком зрозуміло, що недостатнє фінансування освітніх установ спонукає шукати шляхи розв'язання проблем, пов'язаних із заощадженням у процесі закупівлі обладнання та купівлі ліцензійного програмного забезпечення. Наразі існує можливість повноцінного забезпечення освітніх закладів програмними продуктами, побудованими виключно на базі вільно поширюваного програмного забезпечення. Інформаційно-комунікаційні технології є найбільш привабливими технологіями під час навчання майбутніх учителів математики, фізики та інформатики з емоційної точки зору, однак, вони ще й є професійно необхідними. Саме такі технології є найбільш суттєвими в професійній спрямованості навчального процесу педагогічного вищого навчального закладу, бо є важливим засобом орієнтування майбутніх учителів математики, фізики та інформатики до використання ІКТ у навчанні, під час професійної діяльності та оволодіння фаховою майстерністю. Використання ВПЗ під час викладання інформатичних дисциплін призводить до пізнавальної активності майбутніх фахівців та ефективності їх засвоєння; саме тому використання вільного програмного забезпечення у вищій школі стає не лише раціональним, а й актуальним питанням водночас.

Практичний досвід використання вільного програмного забезпечення було описано багатьма науковцями та дослідниками як в Україні, так і за кордоном. Так, наприклад, О. Кравчиною були описані основні напрями використання вільного програмного забезпечення в закладах освіти зарубіжжя. Дослідниця зауважила, що влада деяких країн усвідомила, що просування вільного програмного забезпечення для вчителів сприяє адаптації ІКТ у школах. Так, Фламандське Міністерство освіти оцінило 70 програмних

продуктів для створення віртуальної бібліотеки школи і робить їх доступними для всіх шкіл у фламандській частині Бельгії. Аналогічно й у Франції Національний центр педагогічної документації створив робочі групи, які оцінювали приблизно 20 освітніх пакетів програмного забезпечення з акцентом на використання в школі. Сучасне дослідження, проведене серед ІТ-спеціалістів у 37 вищих навчальних закладах Великобританії, Австралії та Новій Зеландії, засвідчили той факт, що FOSS, певною мірою вже використовується в 94% обстежених установ. В Іспанії в деяких громадах постачають у школи нові комп'ютери зі встановленим Linux [6].

Ю. Горошко описано процес упровадження вільного програмного забезпечення на фізико-математичному факультеті Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Автор зазначив, що впровадження вільного програмного забезпечення відбувалося поступово, як правило, з паралельним вивченням пропрієтарного програмного забезпечення. Зважаючи на те, що на факультеті було використано дві операційні системи, підбір вільного програмного забезпечення відбувався як для ОС Linux, так і для ОС Windows, а однією з найважливіших характеристик програмного забезпечення була багатоплатформність. Автор також зауважив, що перехід на використання вільного програмного забезпечення мав певні особливості. Використання KDE студенти сприймали як певну візуальну оболонку Windows, завдяки чому труднощів у базовій роботі не виникало. Проте виникали певні психологічні незручності у студентів із хорошими навичками роботи в MS Office під час роботи в пакеті Apache OpenOffice, особливо в разі введення складних математичних формул. Перехід на використання Apache OpenOffice Base вимагав значної переробки методичних матеріалів через суттєву різницю в організації роботи та орієнтації систем управління базами даних, чого майже не було при переході на інші програми пакету Apache OpenOffice. Установлення декількох альтернативних браузерів надало можливість студентам самостійно визначитися із кращим і більш зручним для їх власних потреб [5].

А. Власенко та А. Самощенко розглянуто проблему створення автоматизованої системи управління «Деканат», бази даних студентів, викладачів, результатів сесій і аналізу успішності на платформі програмних вільних продуктів. При цьому також було розглянуто й проблему віртуалізації та технології репозиторіїв як інструменту покращення ефективності використання наявного технічного забезпечення ефективності роботи обслуговуючого технічного персоналу [7].

У дослідженні Г. Погромської та О. Христоророва досліджено функціонал та запропоновано опис розробленого програмного продукту «StudBD» з відкритим програмним кодом для обліку відомостей про студентів навчального закладу та їх успішності. Запропонований програмний продукт створений за допомогою комплексного середовища розробки міжплатформених додатків – програмного інструментарію Qt. Стратегія створення програмного забезпечення передбачає можливість користувальницьких інтерфейсів і додатків працювати під управлінням будь-якої операційної системи, на будь-яких пристроях і в будь-який час [8].

У роботах С. Семерікова є опис досвіду використання вільного програмного забезпечення в підготовці майбутніх учителів у Криворізькому державному педагогічному університеті. Автором зазначено, що перехід до вільного програмного забезпечення можна здійснити шляхом заміни комерційних програмних засобів такими їх вільними аналогами, що є близькими не лише за виконуваними функціями, а й за інтерфейсом. Це дає змогу провести швидкий перехід на вільне програмне забезпечення еволюційним шляхом без втрати набутих раніше загальних методів і прийомів роботи. Також, науковцем запропоновано ряд програмних засобів навчання, що належать до вільного програмного забезпечення і можуть повністю замінити комерційні програмні продукти. Наприклад, до таких програмних продуктів належать операційні системи з графічним інтерфейсом: Linux, FreeBSD; текстові редактори з текстовим інтерфейсом: Emacs, Vim; текстові редактори з графічним інтерфейсом: OpenWriter, Kword, Abiword; електронні таблиці з графічним інтерфейсом: OpenCalc, Gnumeric, KSpread; інтегровані (офісні) пакети: Apache OpenOffice, K Office, GNOME Office; середовища програмування: Borland Kylix KDevelop, Free Pascal/Lazarus, g++/Anjuta тощо [4].

Розглядаючи систему комп'ютерної математики Maxima C. Семеріков виокремив ряд її особливостей, урахування яких дало змогу рекомендувати систему комп'ютерної математики вітчизняній освіті, а саме [9]:

- система повністю відкрита, ліцензійно чиста і безоплатна;
- система незалежна від використовуваної операційної системи й апаратної платформи;
- сорокарічний досвід вдосконалення системи обумовив появу в ній повністю налагоджених, швидких та оптимізованих алгоритмів;
- система невелика за розміром та невимоглива до апаратних ресурсів.
- у системі подано широкий вибір інтерфейсів.

Є. Алексєєвим і співавторами представлено опис досвіду впровадження вільного програмного забезпечення на кафедрі обчислювальної математики і програмування Донецького національного технічного університету та проаналізовано переваги використання програм вільного програмного забезпечення в університетах. У роботі зазначено, що для навчання студентів використовуються наступні основні класи прикладних програм: офісні програми; програми для роботи в мережі Інтернеті; компілятори; математичні програми. Такі програмні продукти, як Apache OpenOffice, Dia, можна використовувати як багатоплатформені вільні офісні програми. Вільні програми спільноти Mozilla і багатопотокова програма обміну миттєвими повідомленнями Pidgin рекомендовані як програми для роботи в мережі Інтернет. Під час навчання майбутніх фахівців особливу роль відіграють засоби розробки програм і математичні програми, що дають змогу розв'язувати практичні та дослідницькі завдання. У якості вільних математичних програм для університетів запропоновано Scilab, Maxima, Octave. Для впровадження вільного програмного забезпечення у державні та приватні заклади освіти необхідне рішення на державному рівні. З іншого боку, університетам не треба чекати, а починати готувати фахівців з вільного програмного забезпечення [3].

У дослідженні О. Воронкіна описано досвід розробки електронного підручника «Мікроелектронні підсилювачі вимірювальних пристроїв», дистанційного курсу «Фізичні принципи утворення, розповсюдження, реєстрації та аналізу звукових коливань» та дистанційного курсу «Мікроелектронні підсилювачі спеціального призначення» на базі LMS Moodle. Зазначені електронні ресурси успішно апробовані, використовуються в навчальному процесі декількох ВНЗ України та розміщені в мережі Українського інституту інформаційних технологій в освіті Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля та системі Moodle Харківського національного університету радіоелектроніки [10].

Також досвід практичного використання вільного програмного забезпечення в навчанні та наукових дослідженнях Львівського національного університету імені Івана Франка. Г. Злобін і співавтори зазначили, що Львівський національний університет імені Івана Франка має вже понад двадцятирічний досвід упровадження та використання вільного програмного забезпечення, напрями застосування якого дуже різноманітні [11]:

- серверні застосування – Linux (Debian, Open SuSE), Unix FreeBSD;
- навчання – операційна система (Debian, Open SuSE), офісний пакет (OpenOffice), засоби програмування (gcc, Kuzya IDE, Qt Creator), математичні пакети (Octave, Labplot), дистанційне навчання (Moodle), технологія термінал-сервер;
- студентська наукова робота – операційна система (Debian, Open SuSE), офісний пакет (OpenOffice), засоби програмування (gcc, python, Qt Creator), математичні пакети (Octave, Maxima), системи керування базами даних (MySQL), емулятори апаратних засобів і операційних систем;
- наукові дослідження – операційна система (Debian, Open SuSE), офісний пакет (Apache OpenOffice), засоби програмування (gcc, Qt Creator, R), математичні пакети (Octave, Maxima), організація обчислювальних кластерів (Scientific Linux, Kickstarter, Webmin, SGE, Ganglia, OpenMPI, MPICH2, BLAS, FFTW, NorduGrid ARC, Condor, CUDA 5.0 production

release), засоби розробки (Apache, Ggithub, Java, Postgres, PgAdmin3, Maven3, Jenkins, Spring Framework, Hibernate).

Викладачі кафедри вищої та прикладної математики Чернігівського державного технологічного університету пропонують використовувати вільне програмне забезпечення в професійній підготовці майбутніх фахівців на основі якого можна використовувати в навчальному процесі програмне забезпечення різного призначення: Free Pascal, Maxima, QCAD. Free Pascal має повну сумісність з Borland Pascal 7 та Object Pascal – Delphi і може бути використаний у різних ОС, наприклад, дистрибутивах Linux, MacOS X, Windows. Програмне забезпечення Maxima запропоновано як програму символічного перетворення й альтернативу комерційним системам символічного перетворення Maple і Mathematica. Програмне забезпечення Maxima може використовуватись у різних ОС: дистрибутивах Linux, MacOS X, Windows. У якості засобу символічних перетворень пропонується SMath Studio, оскільки цей програмний продукт може використовуватися в різних ОС для звичайних комп'ютерів та ноутбуків, а також для кишенькових персональних комп'ютерів та смартфонів. Також серед вільного програмного забезпечення, як альтернатива Mathcad, можуть бути використані й інші програмні продукти, такі, як FreeCAD, PythonCAD, QCAD, Varkon, Linuxcad, Varicad, Cucas, Tomcad, Thancad, Fandango, Lignumcad [12].

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини має досвід використання вільного програмного забезпечення у процесі вивчення дисципліни «Основи комп'ютерних мереж та систем» студентами напряму підготовки 6.040302 «Інформатика» на першому курсі та передбачає вивчення сучасного апаратного та програмного забезпечення. Майбутні вчителі опановують різні топології комп'ютерних мереж, мережеві архітектури, роботу комутаторів, мостів, маршрутизаторів. Для моделювання взаємодії між різними елементами мережі, набуття практичних навичок роботи з таким обладнанням використовується графічний симулятор мережі – GNS3 (Graphical Network Simulator), що поширюється вільно та має ліцензію GNU [13].

Досвід упровадження вільного програмного забезпечення є також й у ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет». Початок використання програмних продуктів вільного програмного забезпечення припадає на 2004 рік. Такий програмний продукт як Moodle використовувався на фізико-математичному факультеті у вивченні дисциплін інформатичного циклу: «Інформатика», «Програмування», «Інформаційні системи та бази даних», «Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі». На той час уже діяв підписаний у 2003 р. між Microsoft і Міністерством освіти України меморандум, у якому наряду з іншими вимогами було прописано вимогу на «обов'язкове програмне забезпечення», що стало неухильною умовою в процесі закупівлі обчислювальної техніки. Переважно це була операційна система Microsoft Windows, без прикладного програмного продукту Microsoft Office. Будь-яке інше програмне забезпечення встановлювалося за потребою, незважаючи на те, належало воно до ліцензійного програмного забезпечення чи ні. Ураховуючи, що мінімальна вартість базового набору ліцензійного програмного забезпечення від Microsoft коливалася від 15 до 30 відсотків вартості комп'ютера, викладачам навчального закладу доводилося відшукувати альтернативні програмні продукти.

Масовий перехід на вільне програмне забезпечення відбувся у 2012. Він розпочався від моменту практичного переходу з ОС Windows на ОС Linux і був обумовлений отриманням листа, відправленого всім керівникам освітніх закладів представництвом фірми Microsoft в Україні, у якому наполегливо пропонувалося придбати необхідну кількість ліцензій на операційну систему Microsoft Windows для кожного робочого місця, незалежно від того, кому воно належало. Лист від представництва фірми Microsoft в Україні та дуже обмежене фінансування українських освітніх закладів дали поштовх початку пошуку вільного програмного забезпечення, яке могло б стати гідною заміною операційній системі Microsoft Windows та його додаткам, і за якою набуті інформатичні знання не втратили б свій сенс. Таким чином, усі вісім факультетів ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» мали перейти на вільне програмне забезпечення, що й відбулося згодом.

На сьогодні в лабораторіях й обчислювальних центрах ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» викладається близько 40 навчальних курсів на платформі

операційної системи Linux. Для навчального процесу та наукових досліджень вкрай важливо безпомилково підібрати сучасне програмне забезпечення, що буде працювати не тільки в навчальних лабораторіях, але й на комп'ютерах майбутніх фахівців і викладачів.

Грунтуючись на аналізі досвіду використання вільного програмного забезпечення в освітніх закладах, маємо змогу зазначити, що перехід на вільне програмне забезпечення можна здійснити шляхом заміни пропрієтарного програмного забезпечення на аналоги програмних продуктів, які належать до вільного програмного забезпечення і схожі не лише за виконуваними функціями, а також й за інтерфейсом. Зазначений фактор надає змогу провести швидкий перехід на вільне програмне забезпечення без втрати розроблених раніше загальних методів, методологій, прийомів і методик навчання та набутого досвіду. Під час використання в підготовці майбутніх учителів математики, фізики та інформатики додатків, які належать до вільного програмного забезпечення, закладається фундамент розуміння важливості знань і вмінь опанування інформаційно-комунікаційними технологіями та потреби застосування їх у майбутній професійній діяльності; усвідомлення майбутніми учителями математики, фізики та інформатики, що вони для своїх учнів стають не лише наставниками, а й першим практичним досвідом використання програмних продуктів ВПЗ, оскільки їх дії і поведінку вони сприймають як власний досвід.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Загальний аналіз досвіду використання вільного програмного забезпечення в Україні та закордоном й у підготовці вчителів математики, фізики та інформатики дає змогу зробити висновок про відсутність державної стратегії з організації планового впровадження вільного програмного забезпечення в систему освіти; недостатню кількість кваліфікованого інженерного складу для підтримки та впровадження вільного програмного забезпечення в навчальний процес; незабезпеченість власними ресурсами освітніх установ з організації курсів підвищення кваліфікації викладачів у галузі використання вільного програмного забезпечення в професійній діяльності; відсутністю достатньої і різноманітної кількості посібників з використання вільного програмного забезпечення навчального процесу в різних освітніх установах.

#### Список бібліографічних посилань

1. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/386-2013>.
2. Харченко В.М. До проблеми використання вільного програмного забезпечення при вивченні шкільного курсу інформатики в старшій школі. *Інформаційні технології – 2016*: зб. тез II Української конференції молодих науковців, (19 травня 2016 р.). Київ: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016.
3. Алексєєв Є.Р., Чеснокова О.В., Чеснокова М.А. Про досвід використання вільного програмного забезпечення на кафедрі «обчислювальна математика і програмування» Донецького національного технічного університету. *Тези Міжнародної науково-практичної конференції Foss Lviv-2011. Збірник наукових праць*. Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів: Видавництво ЛНУ, 2011. С. 7–9.
4. Семеріков С.О., Теплицький І.О. З досвіду використання вільного програмного забезпечення у підготовці майбутнього вчителя. *Рідна школа*. 2003. № 5. С. 40–41.
5. Горошко Ю.В., Костюченко А.О., Шкардибарда М.І. Проблеми та особливості впровадження вільного програмного забезпечення в навчальний процес. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 7. С. 8–10.
6. Кравчина О.Є. Основні напрями використання вільного програмного забезпечення в закладах освіти зарубіжжя. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Київ: ІТЗН, 2010. №6(20). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/372/326>.
7. Власенко А.П., Самощенко А.В. Комп'ютерна система підтримки учебного процесса на базе свободного программного обеспечения. *Інформатика и компьютерные технологии*. 2011. С. 204–208.
8. Погромська Г.С., Христодоров О.В. Реалізація вільного програмного забезпечення засобами комплексного середовища розробки міжплатформових додатків QT. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2015. № 1. С. 224–231.
9. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.
10. Воронкін О.С. Використання вільного програмного забезпечення в системі дистанційної освіти. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції FOSS LVIV-2011*. Львів, Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011. С. 28–30.
11. Кухарський В., Злобін Г.Г., Рикалюк Р.Є., Шувар Р.Я. Використання вільного програмного забезпечення в навчанні і наукових дослідженнях у Львівському національному університеті імені Івана Франка. *Збірник*

наукових праць міжнародної науково-практичної конференції FOSS LVIV-2016. Львів, Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. С.71–73.

12. Pokryshen D.A., Drozd O.P., Spodarenko I.Y. Використання вільного програмного забезпечення у професійній підготовці майбутніх інженерів. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції FOSS LVIV-2011*. Львів, Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011. С. 127–129.
13. Tkachuk G.V. Використання вільного програмного забезпечення для вивчення технічних дисциплін майбутніми учителями інформатики. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції FOSS LVIV-2016*. Львів, Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. С. 106–108.

#### References

1. Strategy of the Information Society Development in Ukraine. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/386-2013>.
2. Kharchenko, V. M. (2016). To the problem of using free software when studying a school course in informatics in high school. *Information Technology – 2016: II Ukrainian Conference of Young Scientists*, (19 may 2016). Kyiv: Kyiv Hrinchenko University.
3. Aliksieiev, Ye. R., Chesnokova, O. V., Chesnokova, M. A. (2011). About the experience of using free software at the department of "computational mathematics and programming" of Donetsk National Technical University. *Abstracts of the International Scientific and Practical Conference Foss Lviv-2011*. Collection of scientific works. Lviv Ivan Franko National University. Lviv: LNU, 7 – 9.
4. Semerikov, S.O., Teplytskyi, I.O. (2003). From the experience of using free software in the training of the future teacher. *Native school*, 5, 40–41.
5. Horoshko, Yu.V., Kostuchenko, A.O., Shkardybarda, M.I. (2010). Problems and peculiarities of the introduction of free software into the educational process. *Computer at school and family*, 7, 8–10.
6. Kravchyna, O.Ye. (2010). The main directions of using free software in educational institutions abroad. *Information technology and learning tools*. Kyiv, 6(20). Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/372/326>.
7. Vlasenko, A.P., Samoshchenko, A.V. (2011). The computer system of support of educational process on the basis of the free software. *Informatics and computer technologies*, 204–208.
8. Pohromska, H.S., Khrystodorov, O.V. (2015). Implementation of free software by means of an integrated interplatform application development environment QT. *Measuring and computing engineering in technological processes*, 1, 224–231.
9. Semerikov, S.O. (2009). Fundamentalization of teaching of computer science disciplines in high school: monograph. Kyiv: NPU named after M.P. Drahomanov, 340 p.
10. Voronkin, O.S. (2011). Use of free software in the distance education system. *Abstracts of the International Scientific and Practical Conference Foss Lviv-2011*. Collection of scientific works. Lviv Ivan Franko National University. Lviv: LNU, 28–30.
11. Kukharskyi, V., Zlobin, G.G., Rykaliuk, R.Ye., Shuvar, R.Ya. (2016). The use of free software in teaching and research at the Ivan Franko National University of Lviv. *Abstracts of the International Scientific and Practical Conference Foss Lviv-2016*. Collection of scientific works. Lviv Ivan Franko National University. Lviv: LNU, 71–73.
12. Pokryshen, D.A., Drozd, O.P., Spodarenko, I.Y. (2011). The use of free software in the training of future engineers. *Abstracts of the International Scientific and Practical Conference Foss Lviv-2011*. Collection of scientific works. Lviv Ivan Franko National University. Lviv: LNU, 127–129.
13. Tkachuk, G.V. (2016). Use of free software for the study of technical disciplines by future teachers of informatics. *Abstracts of the International Scientific and Practical Conference Foss Lviv-2016*. Collection of scientific works. Lviv Ivan Franko National University. Lviv: LNU, 106–108.

#### VELYCHKO Vladyslav,

Ph.D in Physical and Mathematical Sciences, Associative Professor,  
 Associative Professor of Department of Teaching Methods of Mathematics and Teaching Methods of Computer Sciences,  
 SHEE «Donbas State Pedagogical University»  
 e-mail: vladislav.velichko@gmail.com

#### EXPERIENCE OF APPLICATION OF THE FREE SOFTWARE IN PROFESSIONAL PREPARATION FOR FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS, PHYSICS AND INFORMATICS

**Abstract.** Introduction. The provision of computer and information literacy of the population takes place, first, through the creation of a system of education focused on the use of the latest information and communication technologies in order to form a fully developed person capable of self-improvement. The introduction of free software in the educational process should be based on the existing experience of its use, and therefore it is necessary to analyze the practical application of free software in the process of professional training of future teachers of mathematics, physics and computer science.

*Purpose.* Consider the experience of using free software in the process of professional training of future teachers of mathematics, physics and computer science and analyze the problems of implementation and use of information and communication technologies in educational activities.

*Results.* Free software is widely used in the process of professional training of future teachers of mathematics, physics and computer science. Systems of computer algebra, systems of creation of scientific publications, systems of modeling of physical processes and systems of programming provide an opportunity to provide support for the educational process.

*Originality.* It is determined that free software in its methodological aspect has no difference from the proprietary one. In addition, the capabilities of free software are significant and have no functional limit.

*Conclusions.* Lack of state strategy for organizing the planned introduction of free software into the education system; insufficient number of qualified engineers to support and implement free software in the learning process; lack of own resources of educational institutions to organize courses for teachers in the field of the use of free software in professional activities; the lack of a sufficient and diverse number of manuals on the use of free educational software in various educational institutions.

**Key words:** preparation of future teachers of mathematics, physics and computer science; free software; free analogues of proprietary software; problems with the implementation of free software.

Одержано редакцією 28.10.2017  
Прийнято до публікації 08.11.2017